

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-174426
 (43)Date of publication of application : 20.06.2003

(51)Int.Cl.

H04J 11/00

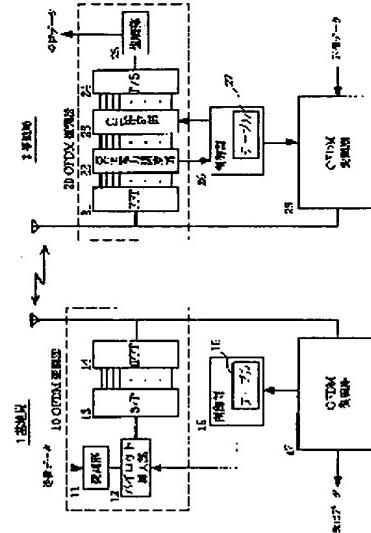
(21)Application number : 2001-371338
 (22)Date of filing : 05.12.2001

(71)Applicant : JAPAN TELECOM CO LTD
 (72)Inventor : NAGATE ATSUSHI
 MASUI ATSUYOSHI
 FUJII TERUYA

(54) ORTHOGONAL FREQUENCY DIVISION MULTIPLEX COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a data transmission efficiency and to reduce a bit error rate by adaptively controlling a pilot symbol inserting position.
SOLUTION: A mobile station 2 which receives an OFDM signal measures the reception powers of all sub-carriers. A control part 26 divides the whole sub-carriers into blocks constituted of continuous sub-carriers whose measured reception powers have a difference within a prescribed threshold, and determines the sub-carriers into which pilot symbols is to be inserted for each block unit, and notifies a base station 1 of the information of the sub-carriers. The base station 1 inserts the pilot symbols into the sub-carriers notified from a mobile station 2 by a pilot symbol inserting part 12, and transmits an OFDM signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

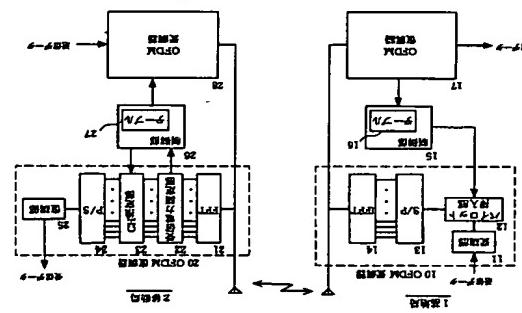
Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP) (12)公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号
特開2003-174426
(P2003-174426A)
(43)公開日 平成15年6月20日(2003.6.20)

(51)Int.Cl. H 04 J 11/00	識別記号 F 1 H 0 4 J 11/00	類別記号 チ-73ド! (参考) Z 5 K 022	審査請求 未請求 請求項の数8 OI (全10頁)	(21)出願番号 特願2001-371338(P2001-371338) (22)出願日 平成13年12月5日(2001.12.5)	(71)出願人 日本テレコム株式会社 (72)発明者 長手 厚史 東京都中央区八丁堀四丁目7番1号 日本 テレコム株式会社内 (73)発明者 神井 邦洋 東京都中央区八丁堀四丁目7番1号 日本 テレコム株式会社内 (74)代理人 100102635 弁理士 渡見 保男 (外4名)
最終頁に於く					

(54)【発明の名称】直交周波数分割多重通信システム
(57)【要約】
【課題】バイロットシンボル挿入位置を適応的に制御することにより、データ伝送効率ピット誤り率を改善する。
【解決手段】OFDM信号を受信する移動局2では、受信電力測定部2.2で全サブキャリアの受信電力を測定する。制御部2.6では、全サブキャリアを、測定した受信電力の差が所定のしきい値以内である連続するサブキャリアに分割し、各プロック単位でバイロットシンボルを挿入するサブキャリアを決定し、該サブキャリアの情報を基準局1に通知する。基準局1では、バイロットシンボル挿入部1.2において、移動局2から通知されたサブキャリアにバイロットシンボルを挿入してOFDM信号を送信する。



【特許請求の範囲】
【請求項1】送信側装置から送信される複数のサブキャリアを受信側装置で受信する直交周波数分割多重通信システムであって、前記受信側装置は、受信した前記複数のサブキャリアをそれぞれの受信電力に基づいて測定手段と、該測定した各サブキャリアの受信電力に基づいてバイロットシンボルを挿入するサブキャリアを決定するサブキャリア選択手段と、該決定したバイロットシンボルを挿入するサブキャリアに関する情報を前記送信側装置に通知する手段とを有し、前記送信側装置は、前記受信側装置から通知されたバイロットシンボルを挿入するサブキャリアに関する情報をに基づいて該決定したサブキャリアにバイロットシンボルを挿入して送信する手段を有する直交周波数分割多重通信システム。
【請求項2】前記サブキャリア選択手段は、前記複数のサブキャリアを、前記測定した受信電力の差が所定のしきい値以内であることを条件として、1または連続する複数のサブキャリアを含む1または複数のプロックに分割し、該分割したプロック毎に前記バイロットシンボルを挿入するサブキャリアを決定することを特徴とする請求項1記載の直交周波数分割多重通信システム。
【請求項3】前記サブキャリア選択手段は、前記複数のサブキャリアを、前記測定した各サブキャリアの受信電力がその前のサブキャリアと比較して極端あるいは極小値となることを条件として、1または連続する複数のサブキャリアを含む1または複数のプロックに分割し、該分割したプロック毎に前記バイロットシンボルを挿入するサブキャリアを決定することを特徴とする請求項1記載の直交周波数分割多重通信システム。
【請求項4】1つの前記プロック内に含まれるサブキャリアの数が上限が定められていることを特徴とする請求項2あるいは3記載の直交周波数分割多重通信システム。
【請求項5】測定した受信電力が所定値以下であるサブキャリアを前記バイロットシンボルを挿入するサブキャリアとして決定することを特徴とする請求項2あるいは3記載の直交周波数分割多重通信システム。
【請求項6】前記サブキャリア選択手段は、前記複数のサブキャリアを、前記測定した受信電力の差が所定のしきい値以内であることを条件として、1または連続する複数のサブキャリアを含む1または複数のプロックに分割し、該各プロックに含まれるサブキャリアを基準局1で確認されたサブキャリアにバイロットシンボルを挿入してOFDM信号を送信する。

請求項1記載の直交周波数分割多重通信システム。
【請求項7】前記1または複数のプロックに含まれるサブキャリア数のうちの最小値を前記プロック内サブキャリア数とする請求項6記載の直交周波数分割多重通信システム。
【請求項8】前記1または複数のプロックに含まれるサブキャリア数を決定することを特徴とする請求項6記載の直交周波数分割多重通信システム。
【明細書の詳細な説明】
【0001】
【発明の属する技術分野】本発明は、直交周波数分割多重生信システムに属し、特に移動体通信などのマルチパス環境に適用して好適なものである。
【0002】
【発明の技術】近年、直交周波数分割多重生(FDMD)方式が高速、高品質の伝送方式として注目されており、これを移動体通信システムに適用することが検討されている。移動体通信などのマルチパス環境を伝播したOFDM信号は、周波数選択性フェーリングの影響を受け、サブキャリア毎の位相回転量および受信電力が変動し、その変動特性は、伝路路の環境により様々に変化する。このため一定の受信品質を保つために、送信側で全サブキャリアに既存のバイロットシンボルを挿入し、受信側ではそれを元にして伝路路によるフェーリング復縫を経てそれを推定する必要があります。これが考案される。また、周波数相間を利用して、一定間隔のサブキャリア毎にバイロットシンボルを挿入し、バイロットシンボルの挿入されないサブキャリアにおいては補漏を開いてチャネル推定を行うことも検討されている(ARIB STD-B31(1.1版))。
【0003】
【発明が解決しようとする問題】しかしながら、全サブキャリアにバイロットシンボルを挿入する場合には、バイロットシンボルの分だけデータを送信することができないためにデータ伝送効率が低下してしまう。また、一定間隔のサブキャリアごとにバイロットシンボルが挿入する場合には、過剰なデータ伝送効率が低下する。一方で、データ伝送効率が低い場合は、過剰なデータ伝送効率が低下されることはなるため、データ伝送効率が低下となる。逆に、周波数選択性フェーリングの変動がややかな場合には、過剰なデータ伝送効率が低下される。そこで、データ伝送効率の低下となる。逆に、周波数選択性フェーリングの変動が激しい場合には、一定の間隔(周波数间隔)でバイロットシンボルを挿入した場合には、周波数相間が低いために補漏によるチャネル推定の精度が低下し、ピット誤りが生じやすくなる。特に、移動体通信の場合には、ユーザの移動により伝路路環境が様々に変動し、周波数選択性フェーリングの変動特性も様々に変動するため、バイロットシンボルを挿入するサブキャリアの間隔を固定にしましたままでデータ伝送効率が低下するケースが生じる。さら

に、サブキャリアの受信電力が低い場合には、位相回転量の急激な変動が生じるために位相情報を利用する変調方式で解説する。また、バイロットシンボルの精度が低下し、ビット誤りが生じやすくなると、サブキャリア間隔が大きい場合や選択ブレードの大きさの場合において位相回転量の変動が大きくなり、位相情報を使用する変調方式ではチャネル選択の精度が低下し、ビット誤りが発生しやすくなるという傾向がある。

【参考文献】

[1] 木原明は、「伝搬環境の変化に応じてバイロットシンボルの挿入位置を適切に制御する」とにより、データ伝送効率とビット誤り率を改善することができる歪曲波形分割多重通信システムを提供することを目的としている。

[0005]

【課題】を解決するための手段 上記目的を達成するためには、本発明の直交周波数分割多重通信システムは、送信側装置から送信される複数の複数のサブキャリアを受信側装置で受信する直交周波数分割多重通信システムであって、前記受信側装置は、受信した前記複数のサブキャリアをそれぞれの受電電力を測定する測定手段と、該測定した各サブキャリアの受電電力に基づいてハイロットシンボルを捕入するサブキャリアを決定するサブキャリア選択手段と、該決定したハイロットシンボルを捕入するサブキャリアに関する情報を前記送信側装置に通知する手段とを有し、前記送信側装置は、前記受信側装置から通知されたハイロットシンボルを捕入するサブキャリアに於する情報に基づいて対応するサブキャリアにハイロットシンボルを捕入して送信する手段を有するものである。

の差が所定のしきい値以内であることを条件として、1または複数のサブキャリアを含む1または複数のサブキャリアの数に基づいて各ブロック内サブキャリア数を求め、各ブロックに分割し、各ブロック内サブキャリア数を求め、それを再度一度一定間隔毎に分割したブロック毎に前記1回トランザミッションボルトを挿入するサブキャリアを決定するものである。さらには、前記1または複数のブロックに含まれているサブキャリア数のうちの最も大きい前記1または複数のブロックに含まれているサブキャリア数であるサブキャリア数とするものである。あるいは、前記1または複数のブロック内サブキャリア数について前記ブロック内サブキャリア数を決定するものである。

[100081]

〔発明の実施の形態〕図1に、本発明の直交周波数分離多通道システムの一実施の形態の要構成を示す。ここでは、基地局1と1つの移動通信局2を示し、基地局1がOFDM信号が移動通信局2に対して送達される場合を1つにとって説明する。図1に示すように、基地局1はOFDM変調器1.0、OFDM復調器1.0および制御部1.0における変調部1.1において、算出されたPDSK、QPSKあるいは16QAMや64QAM等が選択される。ハイロック捕入部1.2において、制御部1.5から供給されるハイロックトランザミッションボルト入位置を示す制御情報に基づいて変調部1.1後、変調される。この変調方式としては、伝送速度必要とする伝送品質に応じてBPSK、QPSKあるいは16QAMや64QAM等が選択される。ハイロック捕入部1.2において、制御部1.5から供給されるハイロックトランザミッションボルト入位置を示す制御情報に基づいて並列変調部(S/P変換部)1.3において、サブキャリア数に相当する並列部の変調部分1.1から出力される並列変調部分1.1は並列変調部(S/P変換部)1.3において、サブキャリア数に相当する並列部の変調部分1.1から出力されるサブキャリア数とされる並列変調部分1.1は、並列変換部(1/DFT)1.4において並列FIRエクセマ化されて並列DFT信号となり、なお、IFFT1.4は、逆離散FIRエクセマ化部((IDFT)1.4)としてもよい。このOFDM信号は、所定の周波数の搬送波に乗せられて基地局1から送信される。

ブキャリア数の最小値（ブロック内サブキャリア数）を算出し、各ブロックに含まれるサブキャリア数が既出たブロック内サブキャリア数となるように全サブキャリアの数が増加することとなる。このようないふ場合に、1ブロック内の位相変動が 180° を超えると誤った捕聞が行われることとなる。そこで、予め、1ブロックに含まれるサブキャリア数の最大値（AMB）を定めておき、該AMB毎にバイロットシンボルを挿入する。図4の（c）に示した例はAMB=8とされている場合を示しており、サブキャリアSC9にバイロットシンボルが挿入されている。この実施の形態によれば、受信電力の変動が少くない位相回転量の変動が急激な場合であっても、ビット誤りの発生を防止することが可能となる。

[0016] ここで、前記ブロック内サブキャリア数の算出方法として、ブロック内サブキャリアの位置を示す情報として、各ブロックに含まれるサブキャリア数を少くすることができる。図4の（a）はこの様子を示す図であり、ブロック内サブキャリア数を3として再度3サブキャリア毎にブロック分割を示す場合を示している。これは、前記ブロック内サブキャリア数の算出方法として、（1）△Eにより分離した各ブロックに含まれるサブキャリア数を3として再度△Eにより分離した各ブロックに含まれるサブキャリア数毎にその発生確率を求め、その累積分布関数の値が所定の値（例えば、60%）となるサブキャリア数をサブキャリア数の最適値とする方法、および、（3）△Eにより分離した各ブロックに含まれるサブキャリア数の最大値あるいは平均値をブロック内サブキャリア数と算出する方法などがある。

[0017] また、受信電力が小さい場合には受信電力の変動により位相回転量が急激に変動することとなり、位相情報を利用する変調方式を採用しているときに補側によるチャネル推定の精度が低下し、ビット誤りが発生やすくなる。そこで、受信電力が予め定めた所定値（△PL）よりも低いサブキャリアについてはバイロットシンボルを挿入するようにした実施の形態では、バイロットシンボルを挿入することとする。図4の（b）は、このように、受信電力が低いサブキャリアについてバイロットシンボルを挿入するようにした場合を示す図である。この図に示すように、受信電力が所定△PLよりも小さいサブキャリアSC11がバイロットシンボルを挿入するサブキャリアとして選択されるようになる。すなわち、この実施の形態では、複数のサブキャリアとある、これにより、構成されたサブキャリアSC1～SC7およびUSC12～SC16、…をエリアと呼ぶこととする。そして、各エリアについて、前述と同様に予め定めた所定△Eの範囲にある連続するサブキャリアとある。これにより、構成されたサブキャリアSC1～SC7およびUSC12～SC16をブロック毎にサブキャリアについてバイロットシンボルを挿入することとする。この結果、図中斜線で示したサブキャリアがバイロットシンボルを挿入するサブキャリアとして選択される。この実施の形態によれば、受信電力が小さなサブキャリアにバイロットシンボルが挿入されたため、受信電力が小さいサブキャリアSC6を基準とし、同様に受信電力が△E以内であるサブキャリアSC9までをブロック#2と判定する。次に、サブキャリアSC9が基準となり、受信電力の差△Eを

ように選択する多くのサブチャネルの受信電力の差が△Eの範囲内にあるときには、1ブロックに含まれるサブキャリアの数が増加することとなる。このようないふ場合に、1ブロック内の位相変動が 180° を超えると誤った捕聞が行われることとなる。そこで、予め、1ブロックに含まれるサブキャリア数の最大値（AMB）を定めておき、該AMB毎にバイロットシンボルを挿入する。図4の（c）に示した例はAMB=8とされている場合を示しており、サブキャリアを調査する。なお、ここで、前記図4の（a）～（c）に示した手法を用いてもよい。このようないふ場合の実施の形態によれば、サブキャリアの受信電力が極端となるサブキャリアがバイロットシンボルを挿入するようになるサブキャリアにバイロットシンボルを挿入するようになるが、少くとも折れ線で近似することが可能となり、振幅情報を利用する変調方式を採用した場合に、ビット誤りが発生することを防止することができる。

[0018] 一方に、このようなバイロットシンボルを挿入するサブキャリアを決定する処理の流れについて、図6図7を参照して説明する。前記部部2.6中に、予め、前記受信電力の差のしきい値△E、前記受信電力のしきい値△APLおよび前記ブロック内サブキャリア数の最大値AMBを設定しておく。まず、前記受信電力測定期2.2において全サブキャリアの受信電力P[x]（xはサブキャリアPLよりも小さい）（P[x] < APPL）を測定する（S1）。そして、受信電力が△APLよりも小さく（P[x] < APPL）サブキャリアXをバイロットシンボルを挿入するサブキャリアとして選択Rし、その番号xを前記制御情報管理テーブル2.7に書き込む（S2）。これにより、前記図4の（b）に示したエリア（各エリアの先頭および最後尾のサブキャリア番号）が決定され（S3）、各エリアについて、エリアごとにバイロットシンボルを挿入されるサブキャリアが決定される（S4、S5）。

[0019] 図7は各エリア毎に行われるバイロットシンボルを挿入するサブキャリアの選択処理の流れを示す図である。まず、處理対象のサブキャリア番号xをそのエリアの先頭サブキャリアの番号に設定し（S1-1）、その後サブキャリアの受信電力P[x]を基準サブキャリア電力Pcとし、1ブロック内に含まれるサブキャリア数を計算する（S1-2）。そして、サブキャリア番号xを1だけインクリメントし、後続するサブキャリアを処理対象とするとともに、前記カウンタCBを1だけインクリメントする（S1-3）。そして、サブキャリア番号xを1だけインクリメントし、後続するサブキャリアを処理対象とする（S1-4）。そして、そのサブキャリアが今処理しているエリアの最後尾のサブキャリアであるか否かを判定し（S1-5）、最後尾のサブキャリアである場合はそのサブキャリアをバイロットシンボルを挿入するサブキャリアとして選択して前記情報管理テーブル2.7に書き込み

C12までとなるが、サブキャリアSC11はその受信電力値が最小値となつてゐるため、受信電力値が極大値あるいは最小値をとらないサブキャリアSC10までをブロック#3とする。次に、サブキャリアSC11を基準とし、以下同様にして、サブキャリアSC11～SC12をブロックを起きていないか否かを判定する。起きているときは、サブキャリアをバイロットシンボルを挿入するサブキャリアをハイロットシンボルとし、そのサブキャリアをハイロットシンボルを挿入するサブキャリアに選択して、S1-3以降の処理を焼ける。起きていないときは、ステップS1-7に進み、現在処理対象となっているサブキャリアの受信電力値P[x]と基準サブキャリア受信電力値Pcとの差の絶対値が前記基準値となるしきい値△Eを超えているか否か、および、P[x]が極大値あるいは極小値であるか否か、すなわち、P[x]がその前の受信電力値P[x-1]、P[x+1]よりも大きいか小さいかを判定し、いずれかが判定されないときは、前記ステップS1-4に戻り、次のサブキャリアについて処理を行う。

[0020] 前記のように、このようにしてバイロットシンボルを挿入するサブキャリアとして選択し、前記ステップS1-3以降の処理を行う。また、上記条件のいずれでもないときは、前記ステップS1-4に戻り、次のサブキャリアについて処理を行う。

[0021] 一方に、このようなバイロットシンボルを挿入するサブキャリアを決定する処理の流れについて、図6図7を参照して説明する。前記部部2.6中に、予め、前記受信電力の差のしきい値△E、前記受信電力のしきい値△APLおよび前記ブロック内サブキャリア数の最大値AMBを設定しておく。まず、前記受信電力測定期2.2において全サブキャリアの受信電力P[x]（xはサブキャリアPLよりも小さく（P[x] < APPL）を測定する（S1）。そして、受信電力が△APLよりも小さく（P[x] < APPL）サブキャリアXをバイロットシンボルを挿入するサブキャリアとして選択Rし、その番号xを前記制御情報管理テーブル2.7に書き込む（S2）。これにより、前記図4の（b）に示したエリア（各エリアの先頭および最後尾のサブキャリア番号）が決定され（S3）、各エリアについて、エリアごとにバイロットシンボルが挿入されるサブキャリアが決定される（S4、S5）。

[0022] 一方に、前記部部2.6の上述した処理は、フレームごとに実行してもよいし、あるいは、所定時間ごと（所定フレーム数ごと）に行つてもよい。また、上記においては、サブキャリア番号の昇順にブロック分けなどの処理を行っていたが、これに限られることはなく、隣接に処理を行つてもよい。さらに、上記においては分割されたトランシングル内の先頭に位置するサブキャリアをバイロットシンボルを挿入するサブキャリアとして選択していたが、これに限られることはなく、ブロック内のサブキャリアを選択するかは直感決定することがでる。さらにもう一つ、上記においては、前記図6、図7に示した例は、前記フレーム内サブキャリア数により図4の（a）に示したブロック内に示すサブキャリアの再分割を行うものではなかったが、ブロックの再分割を行う処理に並び更することは容易である。さらにもう一つ、上記においては、基地局1が送信側装置、移動局2が受信側装置である場合を例にとって説明したが、これに限られることはなく、その逆の場合等であつてもよい。

[発明の効果] 以上説明したように、本発明の直交周波数分割多重通信システムによれば、伝搬路環境の変化に応じて柔軟にバイロットシンボルの挿入位置を決定することができ、固定的にバイロットシンボルを挿入する場合と比較することができる。特に、ユーザの移動によって伝搬路環境が様々に変化する移動性通信において、より多くの効果を期待することができる。すなわち、周波数選択性フェーチングの変動が緩やかな場合には、周波数選択性フェーチングの変動が緩やかな場合には、バイロットシンボル挿入間隔を大きくすることを利用してバイロットシンボルを挿入することができ、データ伝送効率を高めることができ。一方、周波数選択性フェーチングの変動が激しい場合には、周波数相関が低いためにバイロットシンボルの挿入間隔が小さくなり、ビット誤り率を小さくすることができます。また、サブキャリアの受信電力が周波数搬上で極端となっている場合には、そのサブキャリアにバイロットシンボルを挿入するようにした本発明によれば、振幅を用いた変調方式の場合においても、チャネル判定の精度を向上させることができ。さらに、ブロックに含まれるサブキャリア数の最大値を定めた本発明によれば、位相回転が急激な場合にはおいても補間にすることによるチャネル判定の精度の低下を防止することができる。さらには、受信電力の小さいサブキャリアをバイロットシンボルを挿入するサブキャリアとして選択する本発明によれば、低受信電力による急激な位相回転量の変動防止が可能となる。さらにまた、受信電力の差により分割したブロック内サブキャリア数により再度一定間隔ごとに分割したブロック毎にバイロットシンボルを挿入するサブキャリアを決定する本発明によれば、受信側装置から送信側装置に通知するバイロットシンボルを挿入するサブキャリアの位置に関する情報の情報量を少なくすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

[図1] 本発明によるOFDM信号の例を示す図である。

[図2] 本発明によるOFDM信号の例を示す図である。

[図3] 本発明によるバイロットシンボルを挿入するサブキャリアの選択方法を説明するための図である。

[図4] 本発明によるバイロットシンボルを挿入するサブキャリアの選択方法を説明するための図である。

[図5] 構造情報を利用する変調方式に好適なバイロットシンボルを挿入するサブキャリアの選択方法について説明するための図である。

[図6] 本発明によるバイロットシンボルを挿入するサブキャリアを選択する処理の流れを示すフローチャートである。

[図7] 本発明によるバイロットシンボルを挿入するサブキャリアを選択するためにエリア毎に実行される処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 基地局

1.0 O F D M 变调器

1.1 变调部

1.2 バイロットシンボル挿入部

1.3 並列/直列変換器

1.4 IFFT部

1.5 驅動部

1.6 情報管理テーブル

1.7 O F D M 後処理器

2 移動局

2.0 O F D M 後処理器

2.1 FFT部

2.2 受信電力測定部

2.3 チャネル指定部

2.4 並列/直列変換器

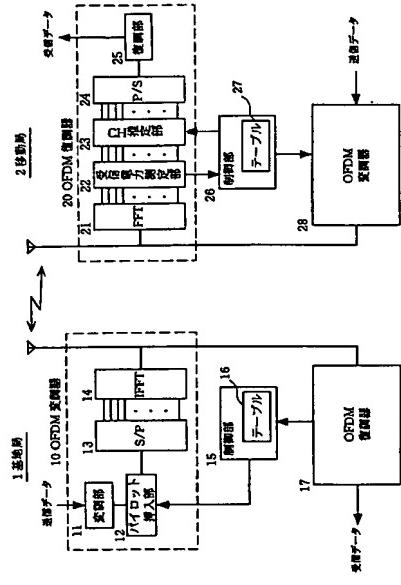
2.5 復調部

2.6 制御部

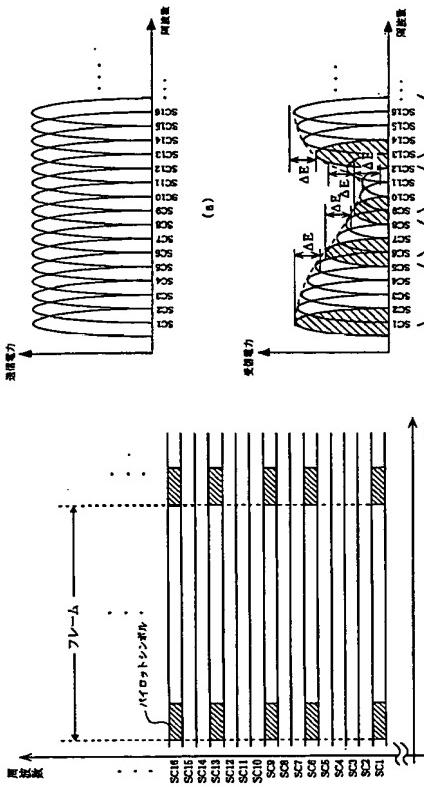
2.7 情報管理テーブル

2.8 O F D M 变调器

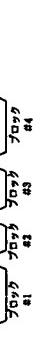
[図1]



[図2]

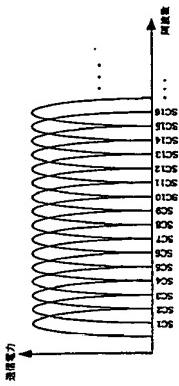


(a)

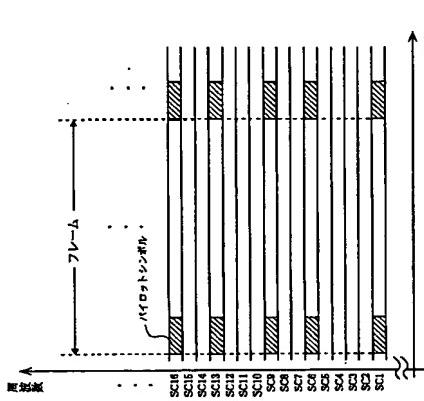


(b)

[図3]

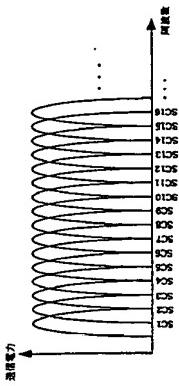


(a)

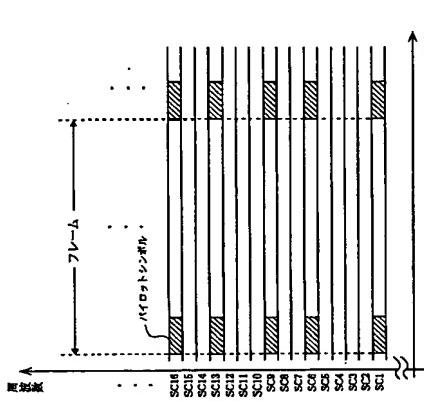


(b)

[図4]

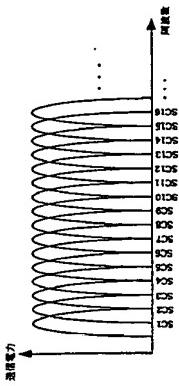


(a)

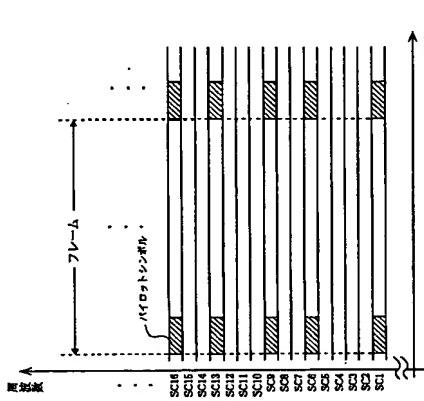


(b)

[図5]

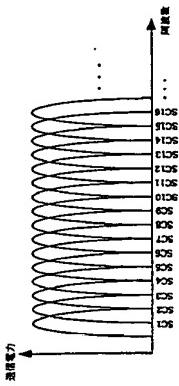


(a)

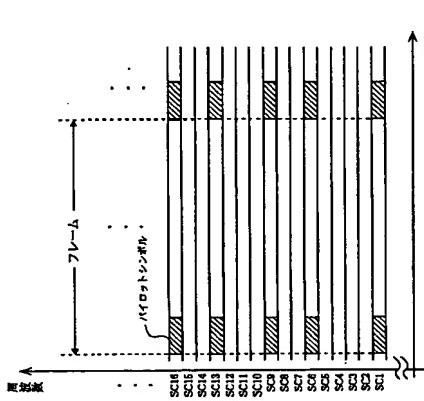


(b)

[図6]

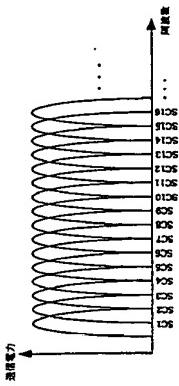


(a)

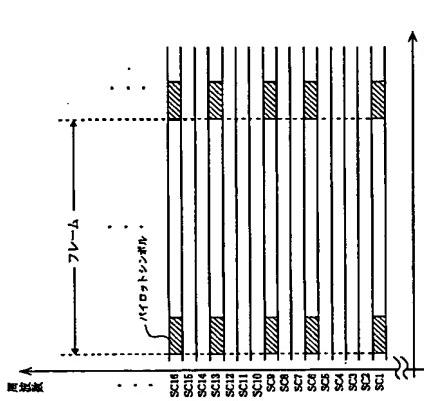


(b)

[図7]

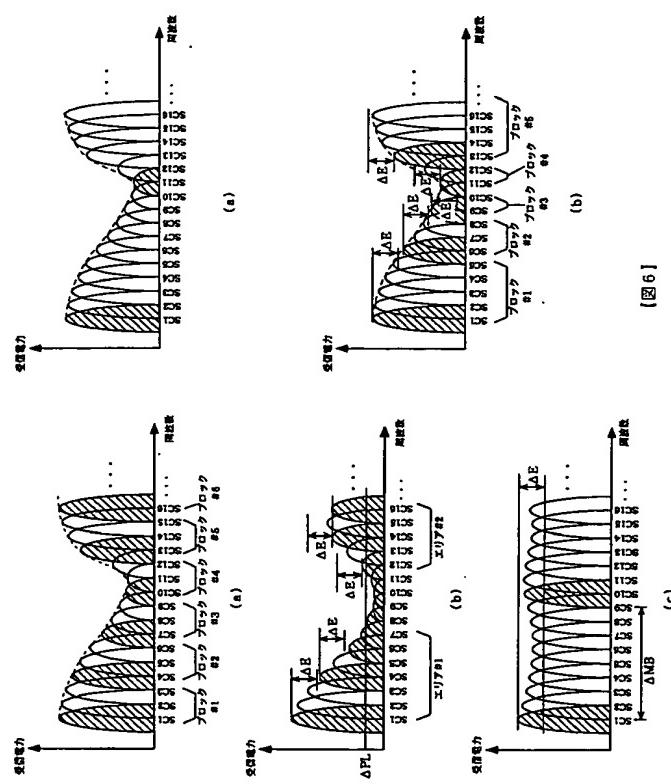


(a)

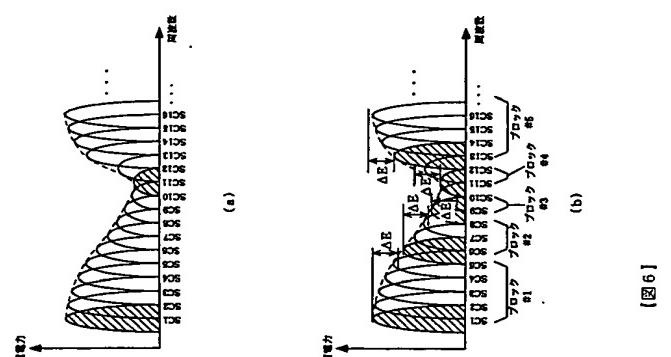


(b)

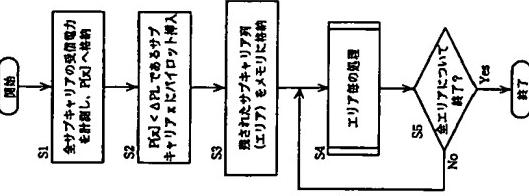
[図4]



[図5]



[図6]

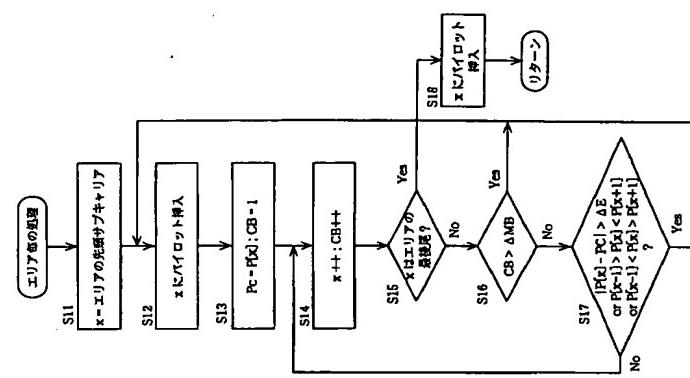


(12)発明者 藤井 雄也
東京都中央区八丁堀四丁目7番1号 日本
テレコム株式会社内

F ターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD18 DD22 DD23
DD32 DD33

フロントページの焼き
S1
S2
S3
S4
S5
Is it the target area?
Yes → End
No → S4

[図7]





THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)